

**“Sifat Fisiko kimia Minyak Ikan dari Limbah pengolahan Ikan
Tuna (*Thunnus sp*)”**

Fadli Defandi
10 111 22 026

Skripsi

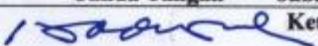




*Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelara Sarjana Teknologi Pertanian*



**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2015**



Skripsi berjudul **Sifat Fisiko Kimia Minyak Ikan dari Limbah Pengolahan Ikan Tuna (*Thunnus sp*)** ini telah diuji dan dipertahankan di depan Sidang Panitia Sarjana Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas pada tanggal 12 januari 2015

No.	Nama	Tanda Tangan	Jabatan
1.	Ir. Sahadi Didi Ismanto, M.Si		Ketua
2.	Ismed, S.Pt, M.Sc		Sekretaris
3.	Neswati, S.TP, M.Si		Anggota
4.	Dr. Ir. Novizar Nazir, M.Si		Anggota
5.	Dr. Ir. Rina Yenrina, MS		Anggota

Judul Skripsi : Sifat Fisika Kimia Minyak Ikan dari Limbah Pengolahan Ikan
Tuna (*Thunnus sp*)
Nama : Fadli Defandi
BP : 1011122026

Menyetujui

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Ir. Novizar Nazir, M.Si
NIP. 19641125198991110

Dr. Ir. Rina Yennina, MS
NIP. 196201251987112001

Mengetahui

Ketua Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian
Universitas Andalas

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Andalas



Ir. Sahadi Didi Ismanto, M.Si
NIP. 196004121986031003



Prof. Dr. Ir. Santosa, MP
NIP. 196407281989031003

Tanggal Ujian : 12 Januari 2015
Tanggal Lulus : 12 Januari 2015

KATA PENGANTAR



Puji beserta syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, atas nikmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat beserta salam penulis hadiahkan pada Rasulullah Muhammad SAW yang telah membimbing kita semua kepada jalan yang benar dan penuh berkah.

Serta terima kasih yang teramat sangat penulis ucapkan kepada bapak Dr. Ir. Novizar Nazir, M.si selaku pembimbing I dan ibu Dr. Ir. Rina Yenrina, Ms selaku pembimbing II. Yang telah memberikan arahan, masukan, bimbingan serta motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Sifat Fisiko kimia Minyak Ikan dari Limbah pengolahan Ikan Tuna (*Thunnus sp*)”** dan tidak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua, kakak-kakak dan teman-teman yang sudah mendukung penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, baik dari tata bahasa maupun sistematika penulisannya. Hal ini dikarenakan kemampuan penulis yang sangat terbatas dalam penyusunan skripsi ini. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak yang sifatnya membangun agar skripsi ini jadi lebih baik. Semoga skripsi penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, khususnya bagi penulis dan pembaca umumnya, Amin.

Padang, Januari 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR LAMPIRAN	vi
ABSTRAK	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Deskripsi Ikan Tuna dan Potensinya.....	4
2.2 Minyak Ikan	5
2.3 Limbah Ikan Tuna.....	6
2.4 Sifat Fisiko Kimia Minyak Ikan	8
2.5 Ekstraksi Minyak Ikan Tuna.....	10
III. BAHAN DAN METODA	12
3.1 Tempat Penelitian	12
3.2 Bahan dan Alat.....	12
3.3 Metodologi Penelitian.....	12
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	13
3.4.1 Pengeringan Beku.....	13
3.4.2 Ekstraksi dengan Pelarut	13
3.5 Pengamatan	15
3.6 Metode Pengamatan.....	15
3.6.1 Rendemen.....	15
3.6.2 Bilangan Asam.....	16
3.6.3 Bilangan Iod.....	16
3.6.4 Bilangan Penyabunan.....	17
3.6.5 Analisis Profil.....	17

3.6.6	Densitas.....	18
3.6.7	Penentuan Warna.....	19
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1	Rendemen	20
4.2	Bilangan Asam	21
4.3	Bilangan Iod.....	22
4.4	Bilangan Penyabunan.....	23
4.5	Densitas.....	24
4.6	Penentuan Warna.....	24
4.7	Profil Asam Lemak.....	25
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	28
5.1	Kesimpulan	28
5.2	Saran	28
	DAFTAR PUSTAKA	29
	LAMPIRAN.....	31

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Kimia Ikan Tuna	5
2. Sifat Fisika Minyak Ikan.....	6
3. Sifat Fisika dari Ikan Tuna.....	8
4. Kadar Air Limbah Ikan Tuna.....	20
5. Rendemen Minyak Ikan Tuna.....	20
6. Bilangan Asam Limbah Ikan Tuna	21
7. Bilangan Iod Limbah Ikan Tuna	22
8. Bilangan Penyabunan Limbah Ikan Tuna	23
9. Densitas Limbah Ikan Tuna	24
10. Profil Asam Lemak Limbah Ikan Tuna	25

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Diagram Alir Prosedur Penelitian	31
2. Diagram Alir Sifat Fisiko Kimia Minyak Limbah Ikan Tuna	32
3. Dokumentasi Penelitian	33

Physico Chemical Properties of Fish Oil From Tuna (*Thunnus sp*) Fish Processing Waste

Fadli Defandi, Novizar Nazir, Rina Yenrina
Email : fadlidefandi@yahoo.com

Abstract

This study was conducted from September - October 2014 in the laboratory of Agricultural Technology, Andalas University, Padang. This study aims to determine the physico chemical properties of the from by product of oil contained tuna processing. Oil extracted and analyzed come from parts of tuna fish from by product of that is considered as a treatment that oil from the head of tuna, the skin and bones of. The analysis consisted of the analysis of physical and chemical analysis: density, color, odor, yield, acid number, iodine number, saponification and fatty acid profile. Of tests conducted found that the highest yield on the bones of 16.63% of 30 g, while for the acid number only acid number on the head that meet the standards with a value of 2.31 mg / g. waste oil from dark red tuna and tuna smelled like sewage. From the results of research conducted from waste oil tuna is dominated by the MUFA oleic acid and palmitic acid.

Keywords- physico chemical, fish oil, tuna (*thunnus sp*)

Sifat Fisiko Kimia Minyak Ikan dari Limbah pengolahan Ikan Tuna (*Thunnus sp*)

Fadli Defandi, Novizar Nazir, Rina Yenrina
Email : Fadlidefandi@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini dilakukan dari bulan September – oktober 2014 di laboratorium Teknologi Pertanian Universitas Andalas Padang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisiko kimia minyak yang terkandung dari limbah pengolahan ikan tuna. Minyak yang di ekstrak dan di analisa berasal dari bagian-bagian limbah ikan tuna yang di anggap sebagai perlakuan yaitu minyak dari kepala ikan tuna, minyak dari kulit ikan tuna dan minyak dari tulang ikan tuna. Analisis yang dilakukan terdiri dari analisis fisika dan analisis kimia yaitu densitas, warna, bau, rendemen, bilangan asam, bilangan iod, bilangan penyabunan dan profil asam lemak. Dari uji yang dilakukan didapatkan rendemen tertinggi yaitu pada bagian tulang sebesar 16,63% dari 30 g, sedangkan untuk bilangan asam hanya bilangan asam pada bagian kepala yang memenuhi standar dengan nilai 2,31 mg/g. minyak dari limbah ikan tuna berwarna merah gelap dan beraroma amis khas ikan tuna. Dari hasil penelitian yang dilakukan minyak dari limbah ikan tuna didominasi oleh golongan MUFA yaitu asam oleat.

Kata Kunci- fisiko kimia, minyak ikan, tuna (*thunnus sp*)

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang mempunyai lautan yang luas, dengan berbagai jenis ikan yang ada di lautan Indonesia salah satunya yaitu ikan tuna. Ikan tuna termasuk dalam keluarga *scombroide*, tubuhnya seperti cerutu, mempunyai dua sirip punggung, sirip depan yang biasanya pendek dan terpisah dari sirip belakang. Ikan tuna berwarna biru tua dan agak gelap pada bagian atas tubuhnya, sebagian besar memiliki sirip tambahan berwarna kuning cerah dengan pinggiran berwarna gelap. Indonesia memiliki potensi yang sangat besar dalam ekspor tuna, pada tahun 2005 nilai ekspornya melebihi 2,5 miliar dolar AS, 2006 (2,6 miliar dolar AS), 2007 (3,1 miliar dolar AS), 2008 (3,4 miliar dolar AS) dan 2009 (3,6 miliar dolar AS).

Minyak ikan adalah salah satu zat gizi yang mengandung asam lemak kaya manfaat. Itu karena mengandung sekitar 25% asam lemak jenuh dan 75% asam lemak tidak jenuh. Asam lemak tak jenuh ganda (polyunsaturated fatty acid/PUFA) didalamnya akan membantu proses tumbuh kembang otak (kecerdasan), serta perkembangan indra penglihatan dan sistem kekebalan tubuh bayi dan balita. Selain itu, minyak ikan mengandung vitamin A dan D, dua jenis vitamin yang larut dalam lemak dengan jumlah tinggi. Manfaat vitamin A yaitu membantu proses perkembangan mata, sedangkan vitamin D untuk membantu proses pertumbuhan dan pembentukan tulang yang kuat. Kadar vitamin ini dalam tubuh ikan akan meningkat sejalan dengan bertambahnya umur. Umumnya kadar vitamin A dalam minyak ikan berkisar antara 1.000 - 1.000.000 SI (Standar Internasional) per gram, sementara vitamin D sekitar 50 - 30.000 SI per gram.

Minyak ikan memiliki tiga jenis asam lemak yaitu, asam lemak jenuh yaitu asam lemak yang tidak mempunyai ikatan rangkap pada rantai karbonnya, seperti palmitat. Asam lemak tidak jenuh tunggal yaitu asam lemak yang mempunyai satu ikatan rangkap pada rantai karbonnya, seperti oleat. Asam lemak tidak jenuh ganda yaitu asam lemak yang mempunyai satu ikatan rangkap pada rantai karbonnya, seperti linoleat, asam elkosapentanoat (EPA) dan asam dokosaheksanoat (DHA). Gabungan konfigurasi atom karbon DHA dan EPA

dikenal sebagai omega-3. Jenis ikan laut yang kaya kandungan omega-3 antara lain salmon, tuna, sardine, dan kerang-kerangan. (De Man, 1997)

Sifat fisiko kimia minyak ikan tuna antara lain mengandung lemak jenuh 25%, lemak tak jenuh 75%, densitas $967,96 \text{ kg/m}^3$, bilangan iod 170, bilangan penyabunan 188, indeks bias 25°C 1,4785, bilangan tak tersabunkan 0,1% dan jenis asam lemak yang terkandung pada minyak ikan tuna yaitu asam palmitat, stearat, oleat dan linoleat. Akan tetapi belum ada penelitian tentang minyak ikan yang berasal dari limbah ikan tuna, oleh karena itu penulis memilih limbah ikan tuna untuk mengetahui sifat fisiko kimianya karena ikan tuna mempunyai limbah yang cukup banyak dan memiliki nilai gizi yang cukup tinggi.

Akhir-akhir ini penelitian terhadap sistem syaraf pusat menunjukkan bahwa DHA penting bagi perkembangan manusia sejak awal. Pada masa bayi, DHA memiliki konsentrasi yang sangat tinggi dalam otak dan jaringan retina. DHA terakumulasi sejak janin sampai kehidupan bayi. (Medina *et al.*, 1995).

Limbah dari ikan tuna ini meliputi kepala, tulang dan kulit, namun apabila tidak ditangani maka akan cepat rusak dan menjadi busuk, sehingga diperlukan pengolahan, maka dari itu kita perlu memanfaatkan sebaik mungkin limbah ikan tuna ini agar tidak terbuang sia-sia contohnya seperti mengambil minyak dari limbah pengolahan ikan tuna. Pada saat ini, limbah ikan tuna sangat sedikit orang yang bisa memanfaatkannya namun, minyak dari limbah ikan tuna yang merupakan produk turunan dari ikan tuna yang bernilai jual, belum banyak dikembangkan dan dikomersialkan. Persoalan tersebut perlu diatasi sehingga perlu adanya pengolahan dari limbah ikan tuna untuk mengetahui sifat fisiko kimia yang terdapat pada minyak dari limbah ikan tuna.

Berdasarkan uraian diatas maka akan dilakukan penelitian dengan judul **“Sifat Fisiko Kimia Minyak Ikan dari Limbah Pengolahan Ikan Tuna (*Thunnus sp*)”**

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sifat fisiko kimia minyak yang terkandung dari limbah pengolahan ikan tuna.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan limbah dari ikan tuna sehingga diharapkan bisa meningkatkan kualitas minyak dari limbah pengolahan ikan tuna.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Deskripsi Ikan Tuna dan Potensinya

Ikan tuna (*Thunnus sp*) tergolong ikan berkualitas baik dan merupakan penghasil devisa dari sumber hayati perikanan Indonesia. Menurut James (1992) ikan tuna mempunyai ciri-ciri sebagai berikut : tubuhnya kaku dengan sisik-sisik kecil di seluruh tubuhnya, sirip belakangnya kecil dan tubuhnya panjang. Ikan tuna termasuk keluarga *scombridae*, bentuk tubuhnya memanjang seperti cerutu atau torpedo, berwarna kebiru-biruan atau biru tua, mempunyai dua sirip punggung, sirip depan biasanya pendek dan terpisah dari sirip belakang, serta mempunyai jari-jari sirip tambahan (finlet) di belakang sirip punggung dan dubur. Sirip dada terletak agak ke atas, sirip perut kecil, sirip ekor bercagak agak dalam dengan jari-jari penyokong menutup seluruh ujung hypural. (Departemen Pertanian, 1983).

Spesies tuna terdiri atas *Thunnus madidihang*, *Thunnus albacora*, *Thunnus atlanticus*, tuna mata besar (*Thunnus obesus*), dan tuna abu-abu (*Thunnus tonggol*). Perbedaan antar spesies terletak pada bentuk sirip dan warnanya. Banyak terdapat di daerah tropis dan subtropis, salah satunya terdapat di Pasifik timur. Suhu air tempat ikan ini hidup 5 - 13°C (dapat sampai 23°C). Musim penangkapan ikan tuna di perairan barat Sumatra dapat dilakukan sepanjang tahun (puncaknya pada bulan September sampai Desember), dan di perairan selatan Jawa (bulan Mei sampai Oktober). (Departemen Pertanian, 1983).

Menurut Nakamura (1991), potensi ikan tuna di seluruh dunia cukup besar, dengan tingkat regenerasi cukup tinggi, oleh karenanya tidak perlu khawatir akan habis meskipun dilakukan penangkapan dalam jumlah besar. Satu ekor ikan tuna saat bertelur bisa menghasilkan satu juta telur sehingga berjuta-juta ikan tuna dari ukuran kecil sampai tuna dewasa.

Sebagian besar lautan Indonesia memiliki persyaratan bagi kehidupan ikan tuna yaitu perairan Indonesia bagian Timur (Laut Banda, Laut Maluku dan Laut Sulawesi), dan perairan yang berhadapan dengan Samudera Indonesia (Selatan Jawa dan Barat Sumatera) serta yang berhadapan dengan Samudera

Pasifik (Departemen Pertanian, 1983). Pada dasarnya kandungan atau komponen dari ikan tuna secara umum adalah

Tabel 1. Komposisi Kimia Ikan Tuna

Komponen	Kadar (%)
Minyak (%)	10 %
Air	63,9 %
Protein	25,8 %
Abu	0,3 %

Sumber : Departemen Pertanian, 1983

2.2 Minyak Ikan

Lemak dan minyak adalah salah satu kelompok yang termasuk pada golongan lipid, yaitu senyawa organik yang terdapat di alam serta tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik non-polar, misalnya dietil eter ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$), kloroform (CHCl_3), benzene dan hidrokarbon lainnya. Lemak dan minyak dapat larut dalam pelarut tersebut karena mempunyai polaritas yang sama dengan pelarut tersebut (Herlina, 2002).

Lemak dan minyak adalah trigliserida dan triasilgliserol. Trigliserida alami adalah trimester dari asam lemak berantai panjang (C_{12} sampai C_{24}) dan gliserol, merupakan penyusun utama lemak hewan dan minyak nabati. Trigliserida melalui reaksi transesterifikasi dengan gliserol diubah menjadi monogliserida dan digliserida dengan bantuan katalis seperti natrium metoksida dan basa lewis lainnya. Hanya saja proses ini menghasilkan campuran yang terdiri atas 40-80% monogliserida, 30-40% digliserida, 5-10% trigliserida, 0,2-9% asam lemak bebas dan 4-8% gliserol (Juliati, 2002).

Lemak hewani mengandung banyak sterol yang disebut kolesterol, sedangkan lemak nabati mengandung fitosterol dan lebih banyak mengandung asam lemak tak jenuh sehingga umumnya berbentuk air. Lemak hewani ada yang berbentuk padat yang biasanya berasal dari lemak hewan darat seperti lemak susu,

lemak sapi, lemak babi. Lemak hewan laut seperti minyak ikan paus, minyak ikan Cod, minyak ikan herring berbentuk cair dan disebut minyak (Winarno, 1997).

Tabel 2. Sifat Fisika dari Minyak Ikan

Karakteristik	Value/Nilai
Bentuk	Cair
Warna	Kuning Bening
Kadar Minyak (%)	4,3 - 40
Lemak	
a. Jenuh	25 %
b. Tak Jenuh	75 %
Densitas Campuran	967,96 Kg/m ³
Iod	170
Penyabunan	188
Indeks bias pada 25°C	1,4785
Tak Tersabunkan	0,1 %

Sumber : Departemen Pertanian, 1983

Minyak ikan adalah minyak yang berasal dari jaringan ikan yang berminyak. Minyak ikan dianjurkan untuk diet kesehatan karena mengandung asam lemak omega-3, EPA (eikosapentaenoat), DHA (dokosaheksaenoat) yang dapat mengurangi peradangan pada tubuh. Tidak semua ikan menghasilkan asam lemak omega-3 akan tetapi hanya ikan yang mengkonsumsi mikroalga saja yang dapat menghasilkan asam lemak tersebut misalkan saja ikan herring dan ikan sarden atau ikan-ikan predator yang memangsa ikan yang mengandung asam lemak omega-3 seperti ikan air tawar, ikan air danau, ikan laut yang gepeng, ikan tuna dan ikan salmon dimungkinkan mengandung asam lemak omega-3 yang tinggi. Minyak ikan mengandung asam lemak yang beragam. Kandungan

asam lemak jenuh rendah sedangkan asam lemak tak jenuhnya tinggi terutama asam lemak tak jenuh rantai panjang yang mengandung 20 atau 22 atom C atau lebih. Beberapa asam ini termasuk EPA dan DHA (De Man,1997).

2.3 Limbah Ikan Tuna

Limbah ikan tuna merupakan hasil sampingan dari pengolahan industri perikanan dan diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan alternatif untuk makanan ternak. Limbah ikan yang terdiri atas kepala, isi perut, kulit, dan tulang jumlahnya mencapai 271.000 ton per tahun (BPS, 2001).

Limbah tersebut mudah rusak, sehingga perlu pengolahan. Pengolahan ditujukan untuk menghasilkan produk berprotein tinggi yang tidak mengalami kerusakan berarti selama penyimpanan beberapa bulan bahkan bertahun-tahun (Kompiang, 1990).

Pembangunan perikanan yang sedang digalakkan dewasa ini selain menghasilkan produk yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan pangan, industri maupun pendapatan yang menghasilkan limbah baik berupa padatan, cairan maupun gas. Sampai saat ini limbah-limbah tersebut umumnya belum dikelola dan dimanfaatkan dengan baik, namun dibuang ke laut, sungai dan tempat-tempat lain (Anonymous,1994).

Penanganan limbah yang tidak memadai dapat menjadi sumber pencemaran yang membahayakan kesehatan. Limbah yang dihasilkan dari proses pengolahan makanan dapat berupa limbah padat dan limbah cair. Limbah ini umumnya masih mengandung bahan-bahan organik yang dapat dimanfaatkan oleh mikroba seperti bakteri, jamur, parasit atau serangga dan hewan pengerat (Purnawijayanti, 2001).

Limbah olahan bahan makanan dimasukkan ke dalam bahan buangan organik. Limbah ini seringkali menimbulkan bau busuk yang menyengat hidung. Bila limbah olahan bahan makanan mengandung protein dan gugus amino, maka pada saat degradasi oleh mikroba akan terurai menjadi senyawa yang mudah menguap dan berbau busuk (Wardhana, 1995).

Limbah ikan adalah ikan utuh setelah diambil daging ikannya sehingga yang tertinggal adalah bagian yang terdiri dari kepala, ekor, tulang dan duri. Di antara limbah ikan yang cukup besar jumlahnya adalah kepala ikan yaitu sekitar 14,78 % dari berat ikan utuh. Kepala ikan memiliki potensi yang cukup besar untuk dimanfaatkan karena merupakan sumber lemak yang cukup besar. Selama ini limbah ikan hanya digunakan sebagai pupuk pertanian dan tepung ikan untuk pakan ternak (Anonymous, 2005).

Upaya untuk mengurangi pencemaran yaitu dengan melakukan pengembangan manajemen limbah perikanan. Langkah-langkah yang dilakukan antara lain melalui peningkatan efisiensi dengan penanganan dan pengolahan hasil perikanan, serta maksimalisasi pemanfaatan limbah sehingga limbah yang dihasilkan dapat ditekan seminimal mungkin. Di samping itu perlu adanya perlakuan terhadap limbah yang sudah tidak dimanfaatkan lagi agar berada di bawah ambang batas yang telah ditentukan, sehingga apabila limbah tersebut dibuang tidak akan mencemari lingkungan. (Anonymous,1994).

2.4 Sifat Fisiko Kimia Minyak

Sifat-sifat minyak dibagi ke sifat fisik dan kimia. Sifat fisik terdiri dari warna, *odor* dan *flavor*, kelarutan, titik cair dan polymorphism, titik didih (*boiling point*), titik lunak (*softening point*), *slipping point*, *shot melting point*, bobot jenis, indeks bias, titik asap, dan titik kekeruhan (*turbidity point*). Sedangkan sifat kimia terdiri dari hidrolisa, oksidasi, hidrogenasi, dan esterfikasi (Anonim, 2011).

Zat warna dalam minyak terdiri dari dua golongan yaitu zat warna alamiah dan warna dari hasil degradasi zat warna alamiah. Zat warna yang tergolong zat warna alamiah yaitu zat warna yang secara alamiah di dalam bahan yang mengandung minyak dan ikut terekstrak bersama minyak pada proses dari α dan β karoten, xantofil, klorofil, dan antosianin, zat warna ini menyebabkan minyak berwarna kuning, kuning kecokelatan, kehijau-hijauan dan kemerahan-merahan. Pigmen berwarna merah jingga atau kuning disebabkan oleh karotenoid yang bersifat larut dalam minyak. Karotenoid merupakan persenyawaan hidrokarbon tidak jenuh. Jika minyak dihidrogenasi, karoten tersebut juga ikut terhidrogenasi,

sehingga intensitas warna kuning berkurang. Karotenoid bersifat tidak stabil pada suhu tinggi, dan jika minyak dialiri uap panas, maka warna kuning akan hilang. Karotenoid tersebut tidak dapat dihilangkan dengan proses oksidasi (Ketaren, 2008). Minyak Ikan mempunyai sifat fisika, antara lain

Tabel 3. Sifat Fisika dari Ikan Tuna

Karakteristik	Value/Nilai
Bentuk	Padat (daging, dll)
Warna	Biru tua
Kadar Minyak (%)	4,3 – 40
Energi	105-131 Cal
E. Coli	3
Salmonella	Negatif
V. Cholerae	Negatif

Sumber: Departemen Pertanian, 1983

Golongan kedua yaitu zat warna dari hasil degradasi zat warna alamiah, yaitu warna gelap disebabkan oleh proses oksidasi terhadap tokoferol (vitamin E). Warna coklat disebabkan oleh bahan untuk membuat minyak yang telah busuk atau rusak, warna kuning umumnya terjadi pada minyak tidak jenuh (Anonim, 2011).

Warna gelap dapat terjadi selama proses pengolahan dan penyimpanan, yang disebabkan oleh suhu pemanasan yang terlalu tinggi pada waktu pengepresan dengan cara hidrolik atau *expeller*, sehingga sebagian minyak teroksidasi. Disamping itu minyak yang terdapat dalam suatu bahan, dalam keadaan panas akan mengekstraksi zat warna yang terdapat dalam bahan tersebut. Pengepresan bahan yang mengandung minyak dengan tekanan dan suhu yang lebih tinggi akan menghasilkan minyak dengan warna yang lebih gelap. Logam Fe, Cu, dan Mn akan menimbulkan warna yang tidak diinginkan dalam minyak (Ketaren, 2008).

Pengukuran warna telah digunakan sebagai parameter kualitas minyak goreng. Namun, warna tidak dapat digunakan sebagai indikator degradasi atau kerusakan minyak. Hal ini disebabkan oleh tidak terdapatnya korelasi antara perubahan warna minyak goreng dengan hasil degradasi minyak goreng yang mempengaruhi kualitas produk.

Warna minyak goreng yang telah digunakan berulang kali lebih gelap dibandingkan minyak goreng segar. Hal ini disebabkan senyawa-senyawa hasil degradasi minyak goreng akibat pemanasan (Blumenthal, 1996).

Odor dan *flavor*, terdapat secara alami dalam minyak dan juga terjadi karena pembentukan asam-asam yang berantai sangat pendek. Kelarutan, minyak tidak larut dalam air kecuali minyak jarak (*castor oil*), dan minyak sedikit larut dalam alkohol, etil eter, karbon disulfida dan pelarut-pelarut halogen. Titik cair dan *polymorphism*, minyak tidak mencair dengan tepat pada suatu nilai temperatur tertentu. *Polymorphism* adalah keadaan dimana terdapat lebih dari satu bentuk kristal. Titik didih (*boiling point*), titik didih akan semakin meningkat dengan bertambah panjangnya rantai karbon asam lemak tersebut. Titik lunak (*softening point*), dimaksudkan untuk identifikasi minyak tersebut. *Sliping point*, digunakan untuk pengenalan minyak serta pengaruh kehadiran komponen-komponennya. *Shot melting point*, yaitu temperatur pada saat terjadi tetesan pertama dari minyak atau lemak. Bobot jenis, biasanya ditentukan pada temperatur 25°C, dan juga perlu dilakukan pengukuran pada temperatur 40°C. Titik asap, titik nyala dan titik api, dapat dilakukan apabila minyak dipanaskan. Merupakan kriteria mutu yang penting dalam hubungannya dengan minyak yang akan digunakan untuk menggoreng. Titik kekeruhan (*turbidity point*), ditetapkan dengan cara mendinginkan campuran minyak dengan pelarut lemak (Anonim, 2011).

2.5 Ekstraksi Minyak Ikan Tuna

Ekstraksi adalah suatu cara untuk mendapatkan minyak atau lemak dari bahan yang diduga mengandung minyak atau lemak. Adapun cara ekstraksi ini bermacam-macam, yaitu *rendering* (*dry rendering* dan *wet rendering*, *mechanical expression* dan *solvent extraction* (Ketaren, 2005). Ekstraksi dengan menggunakan pelarut

merupakan salah satu metode pemisahan yang baik dan populer karena dapat dilakukan untuk tingkat mikro maupun makro (Khopkar, 2002).

Ekstraksi terdiri dari dua macam yaitu ekstraksi padat-cair dan cair-cair. Pada ekstraksi padat-cair terjadi keseimbangan di antara fasa padat dan fasa cair (pelarut). Sedangkan ekstraksi cair-cair merupakan suatu pemisahan yang didasarkan pada perbedaan kelarutan komponen dua pelarut yang tidak saling bercampur. Alat yang digunakan adalah alat yang sederhana yaitu corong pisah (Fitriani, 2006).

Ekstraksi padat-cair digunakan untuk memisahkan analit yang terdapat pada padatan menggunakan pelarut organik. Padatan yang akan diekstrak dilembutkan terlebih dahulu dengan cara ditumbuk atau juga diiris-iris. Kemudian padatan yang telah halus dibungkus dengan kertas saring, ekstraksi dilakukan dengan memanaskan pelarut organik sampai semua analit terekstrak (Khamnidal, 2009).

Prinsip ekstraksi menggunakan pelarut didasarkan pada distribusi zat terlarut dan perbandingan tertentu antara dua pelarut yang tidak saling bercampur (Khopkar, 2002). Partisi zat terlarut (solut) dalam dua pelarut yang tidak saling bercampur ditentukan oleh hukum distribusi (Fitriani, 2006).

III. BAHAN DAN METODA

3.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan pada bulan september 2014. Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas Padang.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah ikan tuna yang meliputi kepala, tulang dan kulit. Limbah ikan tuna diperoleh dari PT. Dempo Andalas Samudera Bungus di kota Padang. Sedangkan bahan kimia yang digunakan kloroform, N-hexane, 0,1 N KOH, pereaksi wijs, 15% larutan KI, indikator pati, 95% etanol, indikator pp, asam asetat glasial, KI jenuh, dan kertas saring.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi, penangas air, timbangan analitik, piknometer, termometer, labu takar, buret, gelas ukur, erlenmeyer, pipet ukur, beaker glass, pendingin tegak, hot plate, kromatografi kertas.

Bahan baku yaitu limbah ikan tuna diperoleh dari PT. Dempo Andalas Samudera Bungus di kota Padang. Yang menjadi limbah pada ikan tuna ini setelah pemotongan ikan tuna, yaitu bagian kepala, kulit dan tulang pada ikan tuna. Bagian ini segera diambil setelah pemisahan dari bagian yang digunakan lalu dibersihkan dan disimpan dalam freezer sebelum dilakukan pemisahan minyak.

3.3 Metodologi Penelitian

Metoda yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksploratif dengan tiga kali ulangan. Perlakuan penelitian yaitu mengekstrak minyak yang berasal dari limbah ikan tuna yang terdiri dari :

- A. Minyak dari kepala ikan
- B. Minyak dari kulit ikan

C. Minyak dari tulang ikan

Ulangan pada penelitian ini adalah tiga kali ulangan dan data yang diperoleh dari tiap ulangan dirata-ratakan untuk setiap perlakuan.

3.4 Pelaksanaan penelitian

Pelaksanaan penelitian ini melalui beberapa tahap yaitu persiapan bahan baku limbah ikan tuna, lalu bahan dikeringkan dengan *freeze-drying* yang bertujuan untuk menghilangkan kadar air dan membekukan minyak yang terdapat pada limbah ikan tuna, setelah itu limbah ikan tuna di ekstraksi dengan soxhlet yang bertujuan untuk memisahkan minyak dari limbah ikan tuna.

3.4.1 Pengeringan Beku (*Freeze-drying*)

Freeze-drying adalah pengeringan dengan sublimasi es dari produk beku. Karena pada proses ini untuk mengurangi kadar air dan digunakan suhu yang rendah, sehingga reaksi mikrobiologi dapat dihentikan. Empat tahap penting dalam proses kering beku : pendinginan, vakum, sublimasi dan kondensasi. Sublimasi menggunakan energi tinggi, total energi yang diambil pada proses tersebut adalah 45%.

Bahan limbah ikan yang sudah diperkecil bagiannya kemudian dibekukan kedalam *freeze-drying* pada suhu -50°C selama 24 jam. Hal ini bertujuan untuk membekukan minyak pada limbah ikan.

3.4.2 Ekstraksi Dengan Pelarut (Metode Soxhlet)

Dalam proses ekstraksi ini ada tiga bagian yang akan di ekstrak secara terpisah pertama pada bagian kepala, kedua pada bagian kulit, ketiga pada bagian tulang. Tujuannya adalah ingin melihat perbedaan minyak yang terdapat pada bagian tubuh ikan tuna.

Prinsip dari proses ini adalah ekstraksi dengan melarutkan minyak dalam pelarut minyak dan lemak. Pelarut minyak atau lemak yang bisa digunakan dalam proses ekstraksi dengan pelarut menguap adalah n-hexane. Perlu perhatikan bahwa

jumlah pelarut menguap atau hilang tidak boleh lebih dari 5%. Bila lebih, seluruh sistem solvent ekstraksi perlu diteliti lagi.

Ekstraksi dengan soxhlet memberikan hasil ekstrak yang lebih tinggi karena dengan cara ini digunakan pemanasan yang diduga memperbaiki kelarutan ekstrak. Dibandingkan dengan cara maserasi, ekstraksi dengan soxhlet memberikan hasil ekstrak yang lebih tinggi. Makin polar pelarut, bahan terekstrak yang dihasilkan tidak berbeda untuk kedua macam cara ekstraksi.

Prosedur percobaan :

1. Labu lemak di oven dan ditimbang
2. Sampel sebanyak 5 g ditimbang dan dimasukkan kedalam selongsong kertas saring.
3. Selongsong dimasukkan kedalam alat soxhlet \pm 3 jam dan labu lemak yang telah diketahui bobotnya dipasang pada alat soxhlet.
4. 50 ml hexane dimasukkan kedalam alat soxhlet
5. Sampel di ekstrak dengan pelarut hexane
6. Labu lemak dikeringkan dalam oven 105°C selama 30 menit, hingga aroma hexane tidak tercium.
7. Lemak yang didapat lalu dikumpulkan.
8. Siap untuk di analisa.

Mekanisme soxhletasi

Sampel yang sudah dihaluskan, ditimbang 5 g dan kemudian dibungkus atau ditempatkan dalam thimble (selongsong tempat sampel). Pelarut yang digunakan adalah hexane dengan titik didih 60-80°C. Hexane digunakan karena lemak larut dalam pelarut organik. Thimble yang sudah terisi sampel dimasukkan kedalam soxhlet. Soxhlet disambungkan dengan labu dan ditempatkan pada alat pemanas listrik serta kondensor. Alat pendingin disambungkan dengan soxhlet. Air untuk pendingin dijalankan dan alat ekstraksi lemak mulai dipanaskan.

Ketika pelarut dididihkan, upaya naik melewati soxhlet menuju kepipa pendingin. Air dingin dialirkan melewati bagian luar condensor mengembunkan uap pelarut sehingga kembali ke fase cair, kemudian menetes ke thimble. Prinsip ini merupakan prinsip kondensasi. Pelarut melarutkan lemak dalam thimble, larutan

sari ini terkumpul dalam thimble dan bila volume nya telah mencukupi, sari akan dialirkan lewat sifon menuju labu. Proses dari pengembunan hingga pengaliran disebut sebagai refluks. Proses ekstraksi lemak, penyuling kasar dilakukan selama 3 jam. Setelah proses ekstraksi selesai, pelarut dan lemak dipisahkan melalui proses penyulingan dan dikeringkan.

Labu lemak yang akan digunakan, sebelumnya harus di oven terlebih dahulu. Hal ini bertujuan untuk menghilangkan kadar air dan lemak yang menempel pada labu. Setelah di oven, labu lemak disimpan dalam desikator yang berisi silika gel. Silika gel berfungsi sebagai penyerap air dan menyeimbangkan suhu labu lemak agar dingin ketika penimbangan. Setelah proses soxhletasi selesai, maka labu lemak harus dikeringkan didalam oven 105°C selama 30 menit hingga aroma hexane tidak tercium (Ketaren, 2008).

3.5 Pengamatan

Minyak ikan yang diperoleh akan diamati ;

1. Analisis Kimia

Analisis kimia yang diamati pada penelitian ini adalah rendemen, bilangan asam, bilangan iod, profil asam lemak dan bilangan penyabunan.

2. Analisis fisika

Analisis fisika yang diamati pada penelitian ini adalah, warna, densitas dan bau.

3.6 Metode pengamatan

3.6.1 Rendemen (%) (Haris, 1983)

Rendemen minyak di tentukan berdasarkan perbandingan antara volume minyak dengan berat bahan, dinyatakan dalam satuan persen sehingga di peroleh perhitungan :

$$\text{Rendemen minyak (\% bb)} = \frac{\text{Berat minyak (gram)}}{\text{Berat bahan (gram)}} \times 100\%$$

3.6.2 Bilangan Asam (Ketaren, 1985)

Bilangan asam dinyatakan sebagai jumlah miligram KOH yang dibutuhkan untuk menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam minyak/lemak. Biasanya dihubungkan dengan proses hidrolisa minyak.

1. 2,5 gram minyak dimasukkan kedalam erlenmeyer 100ml.
2. Tambahkan 15 ml alkohol 95%, panaskan sampai mendidih dalam penagas air sambil diaduk.
3. Titrasi dengan KOH 0,1N menggunakan indikator PP 1%. Warna merah jambu yang timbul pertama dan tidak hilang selama 10 detik menunjukkan titik akhir titrasi.

$$\text{Bilangan asam} = \frac{\text{ml KOH} \times \text{N KOH} \times 56,1}{\text{Berat sampel (gram)}}$$

3.6.3 Bilangan Iod (Metoda Wijs)

Gliserida tak jenuh minyak mempunyai kemampuan mengabsorpsi sejumlah iod, khususnya apabila dibantu dengan suhu carrier seperti iodine klorida, membentuk suatu senyawa jenuh. Jumlah iod diabsorpsi menunjukkan ketidakmajemukan minyak. Kedalam sejumlah sampel minyak/lemak ditambahkan iod berlebih, kelebihan iod dititrasi dengan natrium tiosulfat sehingga iod yang diabsorpsi oleh minyak/lemak dapat diketahui jumlahnya

1. Timbang 0,1 – 0,5 gram sampel minyak kedalam erlenmeyer berutup.
2. Tambahkan 15 ml kloroform untuk melarutkan sampel.
3. Tambahkan 25 ml pereaksi wijs dan biarkan 30 menit ditempat gelap, sambil sesekali dikocok.
4. Tambahkan 20 ml larutan KI 15% dan 100 ml aquades.
5. Titrasi dengan larutan natrium tiosulfat 0,1N sampai warna kuning iod hampir hilang.
6. Tambahkan 2 ml larutan pati 1% sebagai indikator, lanjutkan titrasi sampai warna biru hilang.
7. Buat blanko.

$$\text{Bilangan iod} = \frac{(\text{Titer blanko} - \text{titer sampel}) \times \text{N Na-tiosulfat} \times 12,69}{\text{Berat sampel (gram)}}$$

Berat sampel (gr)

3.6.4 Bilangan Penyabunan (Ketaren, 1985)

Bilangan penyabunan adalah sejumlah alkali yang dibutuhkan untuk menyabunkan sejumlah minyak. Bilangan penyabunan dinyatakan sebagai jumlah milligram KOH yang dibutuhkan untuk menyabunkan 1 g minyak/lemak.

1. Timbang 5 g minyak dalam erlenmeyer 300 ml
2. Tambahkan 50 ml KOH beralkohol
3. Hubungkan erlenmeyer yang telah berisi contoh dan KOH beralkohol dengan pendingin tegak. Refluk dengan menggunakan hot plate sampai semua contoh tersabunkan sempurna, yaitu sampai larutan bebas dari butiran lemak. Biasanya membutuhkan waktu 1 jam.
4. Larutan didinginkan dan bagian dalam pendingin tegak dibilas dengan aquades.
5. Tambahkan 1 ml indikator PP
6. Titrasi dengan HCl 0,5N sampai warna merah jambu hilang
7. Buat blanko.

$$\text{Bilangan penyabunan} = \frac{(\text{Titer blanko} - \text{titer contoh}) \times \text{NHCl } 0,5 \times 56,1}{\text{Berat contoh (gr)}}$$

3.6.5 Analisis Profil Asam Lemak dengan Kromatografi Gas

Asam-asam lemak diekstraksi dari contoh dengan cara hidrolisis menggunakan basa, sesuai dengan metode AOAC (1995). Hasil ekstraksi kemudian dimetilasi menjadi asam lemak metil ester dengan menggunakan BF₃ dalam methanol. Jumlah asam methil ester dapat diukur dengan menggunakan Kromatografi Gas (GC). Dari kromatogram yang dihasilkan dapat ditentukan jenis dan kadar asam-asam lemak yang tergolong ke dalam asam lemak jenuh (SFA), asam lemak tidak jenuh tunggal (MUFA), dan asam lemak tidak jenuh ganda (PUFA). Sampel diinjeksikan melalui suatu sampel injection port yang

temperaturnya dapat diatur, senyawa-senyawa dalam sampel akan menguap dan akan dibawa oleh gas pengemban menuju kolom. Zat terlarut akan teradsorpsi pada bagian atas kolom oleh fase diam, kemudian akan merambat dengan laju rambatan masing-masing komponen yang sesuai dengan nilai K_d masing-masing komponen tersebut. Komponen-komponen tersebut terelusi sesuai dengan urutan makin besarnya nilai koefisien partisi K_d menuju ke detektor. Detektor mencatat sederetan sinyal yang timbul akibat perubahan konsentrasi dan perbedaan laju elusi. Pada alat pencatat sinyal ini akan tampak sebagai kurva antara waktu terhadap komposisi aliran gas pembawa. Terdapat perbedaan kondisi alat yang digunakan pada kedua laboratorium, diantaranya jenis kolom yang digunakan, pengaturan suhu, panjang kolom, dimana semakin panjang kolom yang digunakan semakin baik pula pemisahan.

3.6.6 Densitas

Densitas merupakan perbandingan berat dari volume sampel minyak dengan berat air yang volumenya sama pada suhu tertentu (biasanya ditentukan pada suhu 25°C 0.

1. Piknometer dibersihkan, dikeringkan dan ditimbang (w_0)
2. Piknometer yang bersih dan kering diisi dengan air destilasi bersuhu 20-30°C. Pengisian dilakukan sampai air dalam piknometer meluap dan tidak ada gelembung udara didalamnya
3. Piknometer direndam dalam penangas air pada suhu konstan 25°C selama 30 menit.
4. Piknometer berisi air diangkat, dikeringkan dan ditimbang (w_1)
5. Piknometer dibersihkan dan dikeringkan. Sampel dimasukkan ke dalam piknometer hingga meluap dan pastikan tidak terbentuk gelembung udara lalu ditutup. Keringkan bagian luar piknometer, kemudian piknometer berisi sampel dimasukkan ke dalam penangas air pada suhu konstan 25°C selama 30 menit. Piknometer kemudian diangkat, dikeringkan dan ditimbang. (w_2)

$$\text{Densitas} = \frac{(w_2 - w_0)}{(w_1 - w_0)}$$

Keterangan :

W0 = bobot piknometer kosong

W1 = bobot pinometer beserta air

W2 = bobot piknometer beserta sampel

3.6.7 Penentuan Warna (SNI – 062388 – 2006)

Metode ini didasarkan pada pengamatan visual dengan menggunakan indra penglihatan langsung, terhadap contoh minyak limbah ikan tuna.

1. Pipet 10 ml contoh minyak limbah ikan tuna
2. Masukkan kedalam tanung reaksi, hindari adanya gelembung udara
3. Sandarkan tabung reaksi berisi contoh minyak limbah ikan tuna pada kertas atau karton berwarna putih
4. Amati warnanya dengan mata langsung, jarak pengamatan antara mata dan contoh 30 cm.

Metode penentuan bau ini didasarkan pada pengamatan visual dengan menggunakan indra penciuman langsung (hidung) terhadap contoh minyak limbah ikan tuna.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Rendemen

Hasil analisis penelitian terhadap kadar air limbah ikan tuna dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Tabel Kadar Air Limbah Ikan Tuna

Bagian	Jumlah (%)
Kepala	56,9
Kulit	56,3
Tulang	57,6

Uji rendemen dilakukan 2 tahap yang terdiri dari uji rendemen basah dan rendemen kering. Dari hasil uji yang dilakukan didapatkan rendemen basah dari kepala ikan yaitu sebesar 12,99% dari 30 g bahan , kulit 12,32% dari 30 g bahan , tulang 16,53% dari 30 g bahan. Dan uji rendemen kering kepala ikan yaitu 30,17% , kulit 28,192% , tulang 34,80%. Data hasil uji rendemen ditampilkan pada Tabel 5 :

Tabel 5. Tabel Rendemen Minyak Limbah Ikan Tuna

Bagian	Rendemen (%)
Kepala (BB)	12,99
Kepala (BK)	30,17
Kulit (BB)	12,32
Kulit (BK)	28,19
Tulang (BB)	16,53
Tulang (BK)	34,80

Ket : Berat Basah (BB)

Berat Kering (BK)

Berdasarkan Tabel. 5 dapat dilihat bahwa rendemen dari minyak limbah ikan tuna tertinggi terdapat pada bagian tulang dan terendah terdapat pada bagian kulit. Tingginya rendemen minyak dari limbah ikan tuna pada bagian tulang ini dapat disebabkan oleh beberapa hal seperti masih adanya daging-daging yang menempel pada tulang ikan tuna meskipun hanya dalam jumlah yang sedikit akan tetapi hal

ini juga memungkinkan mempengaruhi rendemen minyak pada bagian tulang, disamping tulang ikan tuna adalah salah satu bagian dari limbah ikan tuna yang mengandung minyak cukup tinggi. Menurut Ikhrwan(2004) ikan dengan kadar minyak lebih dari 10% dapat dikelompokkan kedalam ikan dengan kadar minyak yang tinggi.

4.2 Bilangan Asam

Data dari uji bilangan asam minyak dari limbah ikan tuna ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Tabel Bilangan Asam Minyak Limbah Ikan Tuna

Bagian	Bilangan asam (mg KOH/ g)
Kepala	2,31
Kulit	3,36
Tulang	4,33

Berdasarkan Tabel. 6 didapatkan nilai bilangan asam dari minyak limbah ikan tuna terbilang cukup tinggi bahkan bilangan asam minyak limbah ikan tuna pada bagian kulit dan tulang melebihi batas maksimal bilangan asam minyak ikan. Hal ini membuktikan bahwa kandungan asam lemak bebas pada minyak dari limbah ikan tuna cukup tinggi, dan tulang adalah bagian yang paling banyak mengandung asam lemak bebas pada limbah ikan tuna. Tingginya bilangan asam minyak limbah ikan tuna disebabkan karena proses oksidasi dan hidrolisa enzim selama pengolahan dan penyimpanan yang dapat mengakibatkan turunnya mutu minyak seperti meningkatnya kandungan asam lemak bebas pada minyak. Menurut (Ngadiarti *et al.*, 2013) yang melakukan penelitian tentang karakteristik fisikokimia minyak ikan lele dan minyak ikan lele terfermentasi, bahwa bilangan asam pada minyak ikan lele adalah 0,06 mg KOH/ g, dan pada minyak ikan lele terfermentasi adalah 0,14 mg KOH/ g. Menurut (Ngadiarti *et al.*, 2013) untuk standard mutu bilangan asam, bahwa nilai maksimal bilangan asam minyak ikan adalah 3 mg KOH/ g. Jadi, dari penelitian yang dilakukan, hanya bilangan asam pada bagian kepala yang memenuhi standard karena mempunyai nilai 2,31 mg KOH/ g (< 3).

Sedangkan bagian kulit dan tulang tidak memenuhi standard karena nilainya melebihi 3 mg KOH/ g.

4.3 Bilangan Iod

Data dari uji bilangan iod minyak dari limbah ikan tuna ditampilkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Tabel Bilangan Iod Minyak dari Limbah Ikan Tuna

Bagian	Bilangan Iod (g Iod/ 100 g)
Kepala	102,78
Kulit	86,29
Tulang	87,15

Dari hasil uji bilangan iod pada minyak limbah ikan tuna didapatkan perbedaan angka bilangan iod yang cukup jauh antara nilai bilangan iod pada bagian kulit dan tulang dengan bagian kepala. Karena data yang didapatkan dari hasil uji yaitu bilangan iod pada kulit sebesar 86,29 g Iod/ 100 g yang merupakan nilai terendah, dan bilangan iod pada bagian tulang yaitu sebesar 87,15 g Iod/ 100 g, sedangkan bilangan iod pada bagian kepala yaitu sebesar 102,78 g Iod/ 100 g yang merupakan nilai tertinggi. Hal ini berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan Nugroho (2014) yang menyatakan bahwa bilangan iod minyak dari limbah ikan nila yaitu berkisar antara 56,6 – 73,5 g Iod/ 100 g . Angka bilangan iod pada minyak dari limbah ikan tuna terbilang cukup tinggi dibandingkan dengan bilangan iod dari minyak limbah ikan nila, hal ini dikarenakan kadar asam lemak tidak jenuh yang cukup tinggi pada minyak limbah ikan tuna. Menurut Sitorus (2011) semakin tinggi bilangan iod minyak maka semakin tinggi pula derajat ketidakjenuhan minyak dan semakin lunak minyak tersebut, karena asam lemak jenuh biasanya padat dan asam lemak tidak jenuh adalah cair.

4.4 Bilangan Penyabunan

Dari hasil uji bilangan penyabunan pada minyak limbah ikan tuna adalah pada bagian kepala 194,48 mg KOH/ g, kulit 163,625 mg KOH/ g dan pada tulang

161,755 mg KOH/ g. Minyak limbah ikan tuna pada bagian tulang memiliki bilangan penyabunan yang lebih rendah dibandingkan dengan bagian kepala dan kulit. Data dari uji bilangan penyabunan ditampilkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Tabel Bilangan Penyabunan Minyak Dari Limbah Ikan Tuna

Bagian	Bilangan Penyabunan (mg KOH/ g)
Kepala	194,48
Kulit	163,62
Tulang	161,75

Nilai penyabunan yang diperoleh pada minyak dari limbah ikan tuna berkisar antara 161-194 mg KOH/ g . Nilai bilangan penyabunan ini hampir sama jika dibandingkan dengan bilangan penyabunan minyak ikan yang dilakukan oleh Sapta, R (2011) yaitu sebesar 187,4 mg KOH/ g, menurut Departemen Pertanian (1983) yang menyatakan bahwa bilangan penyabunan dari minyak ikan yaitu 188 mg KOH/ g. Bilangan penyabunan pada minyak limbah ikan tuna cukup tinggi yang dikarenakan banyaknya kandungan asam lemak yang rantai karbonnya pendek. Menurut Sapta, R (2011) semakin tinggi bilangan penyabunan minyak maka semakin baik mutu minyak tersebut sebab jika semakin pendek rantai karbon maka asam lemak akan lebih mudah untuk di metabolisir tubuh, sebaliknya jika rantai karbonnya panjang asam lemak hanya bisa dicerna oleh enzim lipase dengan bantuan asam empedu. Jadi dapat disimpulkan bahwa minyak dari limbah ikan tuna banyak mengandung asam lemak yang rantai karbonnya pendek dan terbilang cukup baik.

4.5 Densitas

Tabel 9 . Tabel Densitas Minyak Dari Limbah Ikan Tuna

Bagian	Densitas (g/ml ³)
Kepala	0,88
Kulit	0,92
Tulang	0,93

Dari hasil uji densitas pada minyak limbah ikan tuna adalah pada kepala 0,88 g/ml³, kulit 0,92 g/ml³ dan pada tulang 0,93 g/ml³. Data dari hasil uji densitas ditampilkan pada Tabel 9. Densitas minyak dari limbah ikan tuna ini ternyata tidak jauh berbeda dengan densitas minyak ikan pada umumnya. Menurut Wibawa (2006) Secara visual ekstraks minyak ikan Kembung ini berupa cairan kental yang berwarna merah kehitaman dengan bau amis. Densitas ekstraks minyak ini pada suhu kamar sebesar 0,94 g/ml³, dan hampir sama dengan densitas umum minyak ikan yang dilaporkan oleh Wibawa (2006), yakni sebesar 0,91 g/ml³.

4.6 Penentuan warna

Warna pada minyak dari limbah ikan tuna diamati secara visual dengan cara minyak dari limbah ikan tuna dimasukkan kedalam tabung reaksi dan menjadikan kertas putih sebagai latar belakang tabung reaksi tersebut. Dari hasil penentuan warna secara visual yang telah dilakukan, maka diketahui bahwa minyak dari limbah ikan tuna pada bagian kepala kulit dan tulang berwarna merah gelap, secara visual nyaris tidak ada perbedaan warna pada minyak dari ketiga bagian tersebut. Sedangkan bau minyak dari limbah ikan tuna beraroma amis khas dari ikan tuna.

4.7 Profil Asam Lemak

Pada pengujian profil asam lemak ini sebelumnya minyak dimurnikan dahulu dengan metil ester, setelah dimurnikan minyak dari limbah ikan tuna lalu di analisa menggunakan GC-MS (kromatografi gas). Dari hasil pengamatan yang dilakukan terhadap profil asam lemak yang ada pada minyak limbah ikan tuna adalah terdapat pada Tabel 10.

Tabel 10. Tabel Profil Asam Lemak Minyak dari Limbah Ikan Tuna

Asam lemak	Nama trivial	Kelompok	Kulit (%)	Kepala (%)	Tulang (%)
Dodekanoat ($C_{13}H_{26}O_2$) %	Asam laurat	SFA	4,88	0,68	0,81
9-oktadekanoat ($C_{18}H_{34}O_2$) %	Asam oleat	MUFA	40,04	61,11	64,58
Tetradekanoat ($C_{15}H_{30}O_2$) %	Asam miristat	SFA	3,65	1,69	6,94
Heksadekanoat ($C_{17}H_{34}O_2$) %	Asam palmitat	SFA	29,97	13,12	10,64
Pentadekanoat ($C_{16}H_{36}O_2$) %	Asam valerat	MUFA	10,08	0,39	0,11
9-heksadekanoat ($C_{17}H_{32}O_2$) %	Asam palmitoleat	MUFA	2,26	3,15	1,43
Oktadekanoat ($C_{19}H_{38}O_2$) %	Asam stearat	SFA	3,16	2,70	2,72
Dokosaheksanoat ($C_{23}H_{34}O_2$) %	DHA	PUFA	-	11,79	-
Oktanoad ($C_9H_{18}O_2$) %	Asam kaplirat	SFA	0,61	0,06	0,20
Dekanoad ($C_{11}H_{22}O_2$) %	Asam kaprat	SFA	0,30	0,06	0,06
6-heksadekanoat ($C_{18}H_{34}O_2$) %	Asam stearidonat	MUFA	0,68	0,32	1,78
Tridekanoad ($C_{14}H_{28}O_2$) %	Asam karboksilat	SFA	0,30	1,17	8,25
Eikosapentanoad ($C_{31}H_{32}O_2$) %	EPA	PUFA	1,52	-	-
Lainnya %			4,07	3,76	2,84

Dari tabel kulit didapatkan bahwa komposisi asam lemak pada minyak dari limbah ikan tuna didominasi oleh asam oleat dan asam palmitat, hal ini terlihat dari kadar asam 9-oktadekanoat (oleat) mencapai angka 40,04% dan kadar asam heksadekanoat (palmitat) sebesar 29,97%. Sedangkan pada tabel kepala komposisi asam lemak dari limbah ikan tuna juga didominasi oleh asam oleat dan asam palmitat, pada bagian kepala ikan tuna ini perbedaan antara asam oleat dengan asam palmitat sangat signifikan hal ini dikarenakan kadar asam oleat mencapai angka 61,11% sedangkan asam heksadekanoat (palmitat) hanya sebesar 13,12%. Hasil uji bagian tulang pada limbah dari ikan tuna tidak jauh berbeda dibandingkan dengan

hasil uji pada bagian kulit dan kepala dan sama-sama didominasi oleh asam oleat dan asam palmitat. Perbedaan yang sangat signifikan juga terlihat pada hasil uji bagian tulang dari limbah ikan tuna, karena kadar asam 9-oktadekanoat (oleat) yang mencapai 64,58%, sedangkan asam heksadekanoat (palmitat) hanya sebesar 10,64%.

Dari tabel profil asam lemak minyak dari limbah ikan tuna pada bagian kulit maka didapatkan terkandung MUFA sebanyak 43,62%, SFA 50,79% dan PUFA 1,52%. Pada bagian kepala terkandung MUFA 64,97%, SFA 19,48% dan PUFA 11,74%. Sedangkan pada bagian tulang terkandung MUFA sebanyak 67,9%, SFA 29,62% dan asam lemak golongan PUFA tidak terdeteksi adanya pada bagian tulang ini. Dari ketiga bagian limbah ikan tuna yaitu kepala, kulit dan tulang minyak yang dihasilkan mengandung asam lemak tidak jenuh yang lebih banyak dari pada asam lemak jenuhnya yang perbandingannya terpaut cukup jauh, seperti pada bagian kepala yang mencapai 76,76% asam lemak tidak jenuhnya dan pada bagian tulang sebesar 67,9%. Akan tetapi pada bagian kulit perbandingan asam lemak tidak jenuh tidak terlalu jauh bila dibandingkan dengan asam lemak jenuh, karena mengandung 52,32% asam lemak tidak jenuh dan 42,87% asam lemak jenuh.

Menurut De Man (1997), minyak ikan memiliki tiga jenis asam lemak yaitu, asam lemak jenuh yaitu asam lemak yang tidak mempunyai ikatan rangkap pada rantai karbonnya, seperti palmitoleat. Asam lemak tidak jenuh tunggal yaitu asam lemak yang mempunyai satu ikatan rangkap pada rantai karbonnya, seperti oleat. Asam lemak tidak jenuh ganda yaitu asam lemak yang mempunyai satu ikatan rangkap pada rantai karbonnya, seperti linoleat, asam elkosapentanoat (EPA) dan asam dokosaheksanoat (DHA). Gabungan konfigurasi atom karbon DHA dan EPA dikenal sebagai omega-3. Jenis ikan laut yang kaya kandungan omega-3 antara lain salmon, tuna, sardine, dan kerang-kerangan.

Secara keseluruhan dari hasil uji yang dilakukan didominasi oleh golongan MUFA yaitu asam oleat sedangkan hanya sebagian kecil PUFA yang terdapat pada minyak dari limbah ikan tuna seperti asam docosaheksanoat (DHA) yaitu sebesar 4,74% yang hanya terdapat pada bagian kepala. Akhir-akhir ini penelitian terhadap sistem syaraf pusat menunjukkan bahwa DHA penting bagi perkembangan manusia sejak awal. Pada masa bayi, DHA memiliki konsentrasi yang sangat tinggi dalam

otak dan jaringan retina. DHA terakumulasi sejak janin sampai kehidupan bayi. Defisiensi DHA dalam diet dapat meningkatkan ketidaknormalan yang kemungkinan tidak dapat dipulihkan (Medina *et al.*, 1995). Hal ini sangat berbeda jika dibandingkan dengan hasil penelitian (Ngadiarti *et al.*, 2013) tentang Karakteristik fisikokimia minyak ikan lele dan minyak ikan lele terfermentasi yang mendapatkan perbandingan antara MUFA dan PUFA yang tidak terlalu jauh yaitu sebesar MUFA (36,12 %), dan PUFA (32,43%).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Profil asam lemak minyak dari limbah ikan tuna masing-masing bagian minyak berbeda berdasarkan sumber minyak nya. Minyak dari limbah ikan tuna didominasi oleh asam lemak oleat dan asam lemak palmitat
2. Rendemen tertinggi minyak dari limbah ikan tuna yaitu pada bagian tulang sebesar 16,53%, pada bagian kepala sebesar 12,99% dan rendemen terendah pada bagian kulit yaitu sebesar 12,32%
3. Minyak dari limbah ikan tuna berwarna merah gelap dan beraroma amis khas ikan tuna
4. Untuk perlakuan terbaik yaitu minyak dari limbah ikan tuna pada bagian kepala karena satu-satunya bagian yang mengandung asam lemak esensial yaitu dokosaheksanoat (DHA) yang tidak dapat di produksi oleh tubuh dan baik untuk perkembangan bayi

5.2 Saran

Disarankan untuk peneliti selanjutnya agar meneliti sifat fisikokimia minyak dari limbah pengolahan ikan tuna pada bagian yang lainnya seperti isi perut dan bagian hati.

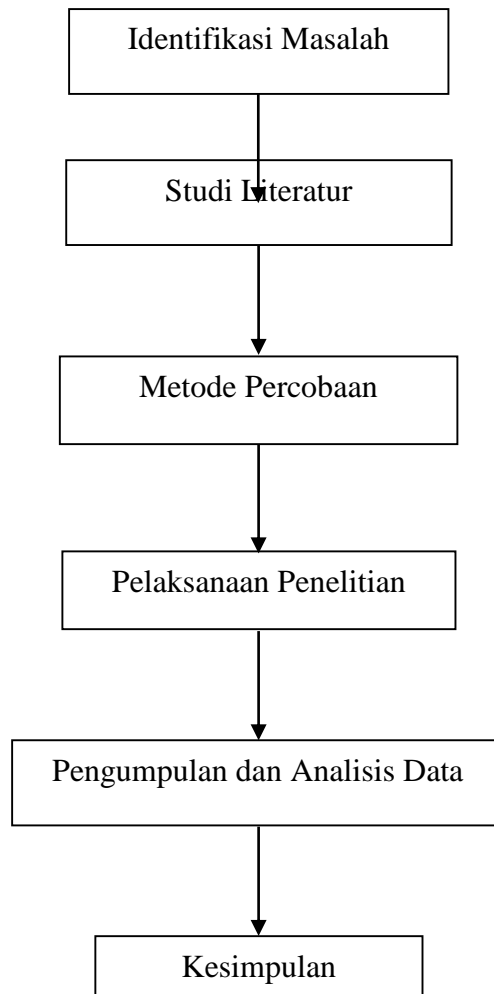
DAFTAR PUSTAKA

- Anonim 2011. *Minyak*. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/20973/4/Chapter%20II.pdf>. [15 Desember 2011]
- Anonymous. 2005. Pengembangan Limbah Sebagai Bahan Baku Sekunder untuk Pakan dan Pupuk. <http://www.ampl.or.id/detail/>. Tanggal akses 13 November 2007.
- Anonymous. 1994. Pengolahan dan Pemanfaatan Limbah Hasil Perikanan Seri I. Direktorat Jendral Perikanan. Bina Usaha Tani dan Pengelolaan Hasil. Jakarta.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist*. AOAC Int., Washington.
- Blumenthal, M.M. 1996. *Frying Technology*. Di dalam : Romaria, Mayland. 2008. Karakteristik Fisiko Kimia Minyak Goreng Pada Proses Penggorengan Berulang Dan Umur Simpan Kacang Salut Yang Dihasilkan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- [BPS]. Badan Pusat Statistik. 2001. Produksi Perikanan Laut yang dijual di Tempat Pelelangan Ikan. Jakarta. Hal. 20.
- De Man, John. 1997. Kimia Makanan Edisi kedua. Institut Teknologi Bandung Press. Bandung.
- Departemen Pertanian. 1983. Prosiding Rakernas Perikanan Tuna Cakalang. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Haris, R. 1983. Minyak Ikan. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Herlina, Netti. 2002. Lemak dan Minyak. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universita Sumatra Utara. Medan.
- Ikhrawan , 2004, Minyak Ikan dan Omega-3, Cakrawala, Jakarta.
- James L. Sumich. 1992. *An Introduction to The Biology of Marine Life. Fifth Edition*. Wm. C. Brown Publisher.
- Juliati, 2002. Ester Asam Lemak. Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatra Utara, Medan.
- Ketaren, S. 2008. Minyak dan Lemak Pangan. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Ketaren. 1985. Pengantar Teknologi Minyak. Jakarta. Balai Pustaka. 426 hal
- Ketaren, S. 2005. Minyak Dan Lemak Pangan. Jakarta; Penerbit Universitas Indonesia. Halaman 284.
- Khamnidai, 2009. Ekstraksi dilakukan dengan memanaskan pelarut organik sampai semua analit terekstrak ml.scribd.com/doc/84748680/Soxhlet.

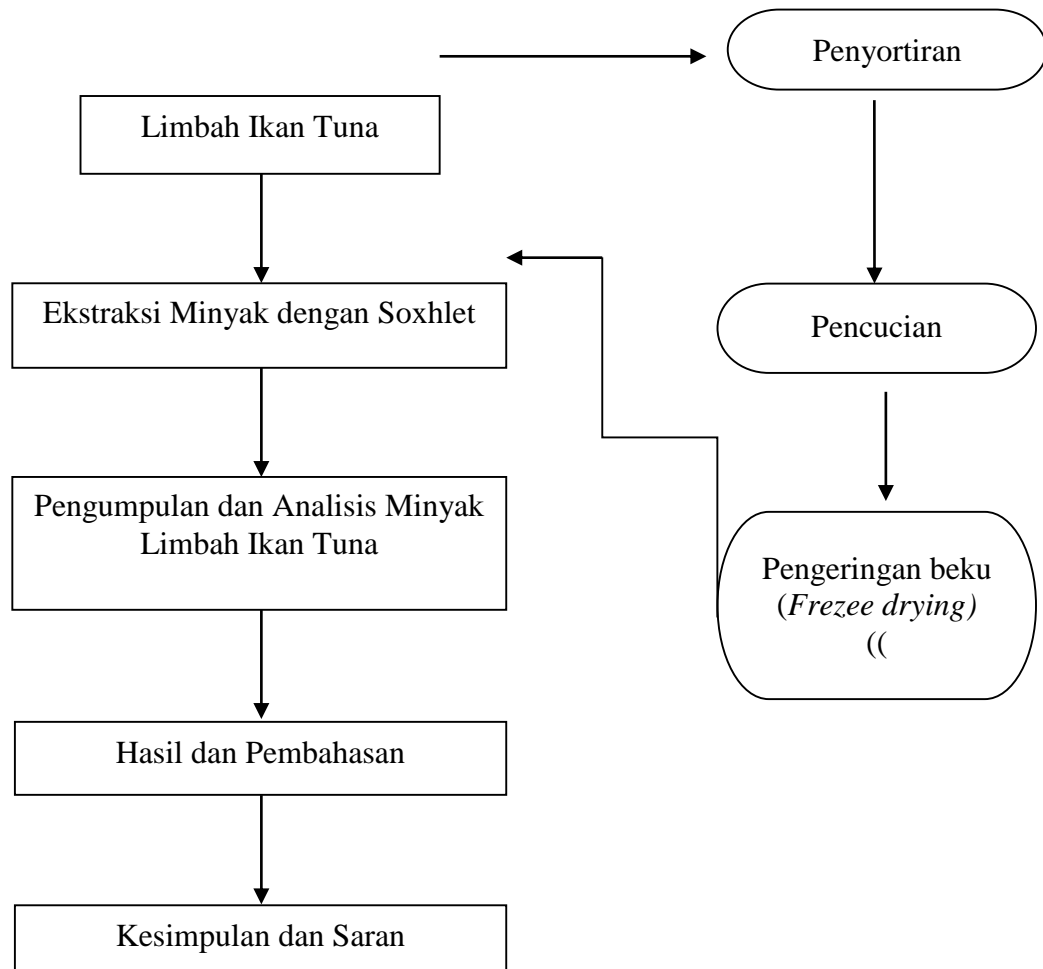
- Kompiang, I.P. 1990. Fish Silage and Tepsil Production Technology. Research Institute for Animal Production. IARD Journal. Vol. 12 No. 4.
- Khopkar. 2002. Konsep Dasar Kimia Analitik. Jakarta: UI Press.
- Nakamura, H. 1991. Ditemukan Tujuh Jenis Ikan Tuna. Dalam Bali Pos 12 April 1991. Hal 10.
- Ngadiarti, I. Kusharto, M. Briawan, D. Anna, S. Sayuthi, D. 2013, Karakteristik Fisikokimia Minyak Ikan Lele dan Minyak Ikan Lele Terfermentasi, Jakarta.
- Nugroho, Jati.Agung, 2014, Pengaruh Perbedaan Suhu pengukusan (*Steam Jacket*) Terhadap Kualitas Minyak Dari Limbah Usus Ikan Nila. Undip. Semarang.
- Medina, A, 1995, *Concentration and Purification of Steatidonic Eicosapentenoic and Docosaheksanoic Acids From Ccod Liver Oil And.*
- Purnawijayanti, H. A. 2001. Sanitasi Higiene dan Keselamatan Kerja dalam Penolahan Makanan. Kanisius. Yogyakarta.
- Sapta, R. 2011. Hidrolisis Enzimatis Minyak Ikan Untuk Produksi Asam Lemak Omega-3 Menggunakan Lipase Dari *Aspergillus Niger*. IPB. Bogor.
- Sitorus, 2011. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Bilangan Iodium dan Tabel SNI Bilangan Iodium. Pendidikan Teknologi Kimia Industri. Medan
- Wardhana, W. A. 1995. Dampak Pencemaran Lingkungan. Andi Offset. Yogyakarta.
- Wibawa, Jujur Pratama. 2006. Penentuan Asam Lemak Ekstrak Minyak Ikan Kembung dengan GC-MS dan Uji Toksisitasnya Menggunakan Metode Bslt. Undip. Semarang.
- Winarno, F. G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia. Jakarta.

Lampiran

Lampiran 1. Diagram alir prosedur penelitian



Lampiran 2. Diagram alir penelitian sifat fisiko kimia minyak ikan dari limbah pengolahan ikan tuna



Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian

1. Foto Limbah Ikan Tuna Meliputi Kulit, Kepala dan Tulang



a. Limbah ikan tuna pada bagian kulit



b. Limbah ikan tuna pada bagian kepala



c. Limbah ikan tuna pada bagian tulang

2. Foto Limbah Ikan Tuna Dikeringkan Dengan Freeze Drying



a. Pengeringan pada kulit



b. Pengeringan pada tulang



c. Pengeringan pada kepala



d. Pengeringan dengan freeze drying

3. Limbah Ikan Tuna Kering



a. Limbah kulit ikan tuna kering



b. Limbah tulang ikan tuna kering



c. Limbah kepala ikan tuna kering

4. Ekstraksi Dengan Soxhlet



a. Ekstraksi minyak dari limbah ikan tuna

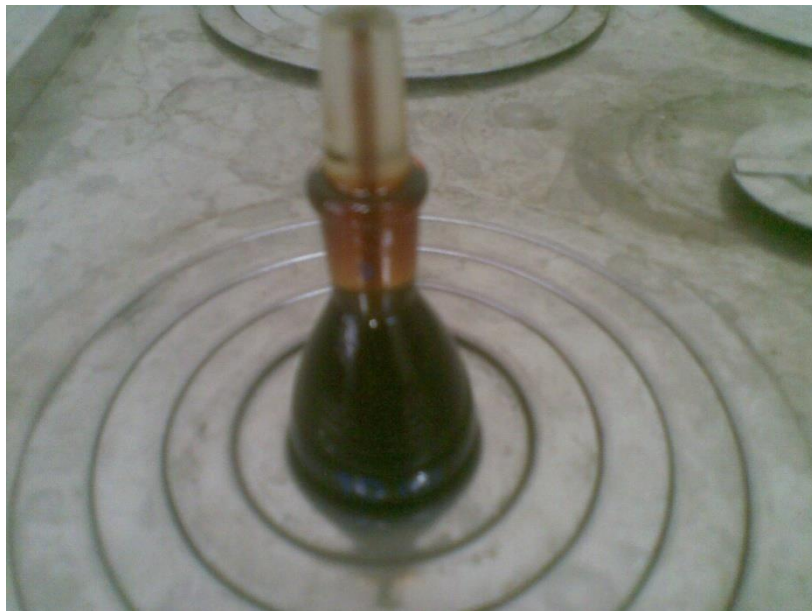


b. Ekstraksi minyak dari limbah ikan tuna

5. Minyak Dari Limbah Ikan Tuna



a. Minyak dari limbah ikan tuna



b. Uji densitas minyak dari limbah ikan tuna